

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 1 5 3 4 3 0

(43) 公開日 平成9年 (1997) 6月10日

(5) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 G	4/252		H 0 1 G	1/14 V
	4/12	3 5 2		4/12 3 5 2
	4/30	3 1 1		4/30 3 1 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 6

F D

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-335792

(22) 出願日 平成7年 (1995) 11月30日

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72) 発明者 八木 淳一

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72) 発明者 樺澤 英樹

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

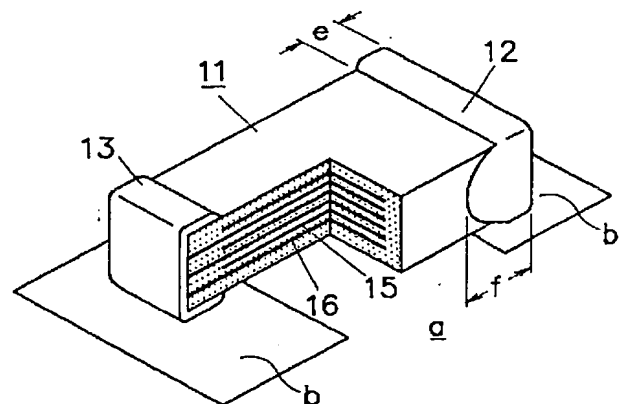
(74) 代理人 弁理士 北條 和由

(54) 【発明の名称】 チップ状回路部品とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 半田付け時にチップ状部品が立ち上がってしまうことを防止すると共に、端面が正方形のチップ状回路部品でも内部電極の向きを外觀から容易に確認することができるようにする。

【解決手段】 チップ状回路部品は、チップ状素体 1 1 と、このチップ状素体 1 1 の端部に形成された外部電極 1 2、1 3 とを有し、前記外部電極 1 2、1 3 がチップ状素体 1 1 の対向する一対の側面側で、他方の対向する側面側より他方の端部に向けて突出していることを特徴とするものである。例えば、外部電極 1 2、1 3 は、チップ状素体 1 1 の対向する一対の側面側で半円形状に突出している。このような外部電極 1 2、1 3 の形状は、積層体であるチップ状素体の側面における導電ペーストの濡れ性を利用して形成することが可能である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 チップ状素体（11）と、このチップ状素体（11）の端部に形成された外部電極（12）、

（13）とを有するチップ状回路部品において、前記外部電極（12）、（13）がチップ状素体（11）の対向する一対の側面側で、他方の対向する側面側より他方の端部に向けて突出していることを特徴とするチップ状回路部品。

【請求項 2】 外部電極（12）、（13）がチップ状素体（11）の対向する一対の側面側で半円形状に突出していることを特徴とする請求項 1 に記載のチップ状回路部品。

【請求項 3】 チップ状素体（11）が積層体であって、外部電極（12）、（13）が突出したその対向する一対の側面が積層方向と平行な積層面であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のチップ状回路部品。

【請求項 4】 チップ状素体（11）を得る工程と、このチップ状素体（11）の端部に外部電極（20）を形成する工程とを有するチップ状回路部品の製造方法において、セラミックグリーンシートを積層し、これをチップ状に裁断した後焼成してチップ状素体（11）を得る工程と、このチップ状素体（11）の端部を導電ペーストに浸漬し、同端部に導電ペーストを塗布した後、この導電ペーストを焼き付けて外部電極（12）、（13）を形成する工程とを有することを特徴とするチップ状回路部品の製造方法。

【請求項 5】 チップ状素体（11）の端部を導電ペーストに浸漬し、その端部に導電ペーストを塗布すると共に、積層方向と平行な積層面と他の面との導電ペーストの塗れ性の違いにより、積層面の導電ペーストの塗布寸法を他の面より大としたことを特徴とするチップ状回路部品の製造方法。

【請求項 6】 セラミックグリーンシートのバインダの樹脂成分のセラミック成分に対する含有率を 10～13 重量％に調整したことを特徴とするチップ状回路部品の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、チップ状素体の端部に外部電極を有するチップ状回路部品に関し、特にセラミックの積層体からなるキャパシタ、インダクタ或はサミスタ等のチップ状回路部品とその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 このチップ状回路部品は、角柱或は角板状のチップ状のセラミック素体の両端面に接続用の端子、いわゆる外部電極を設けたものである。図 6 は特に、セラミックの積層体からなるチップ状素体 1 を有するチップ状回路部品を示している。すなわち、チップ状素体 1 を構成するセラミック層の層間に 2 組の内部電極 5、6 が形成され、これら内部電極 5、6 がセラミック

層を介して対向している。各組の内部電極 5、6 は、各々チップ状素体 1 の対向する端面側に導出され、チップ状素体 1 の各々の端部に形成された外部電極 2、3 に導通している。

【0003】 このようなチップ状回路部品のうち、例えば積層セラミックキャパシタは、次のようにして製造される。まず、セラミック粉末を溶剤で溶解された樹脂バインダに一樣に分散したセラミックスラリーを作る。このセラミックスラリーをドクターブレード法等でポリエチレンテレフタレートフィルム等のベースフィルム上に薄く塗布し、乾燥してセラミックグリーンシートを作る。次に、このセラミックグリーンシート上に導電ペーストを使用してチップ素体 1 の複数個分の内部電極パターンを印刷する。そして、図 6 のように、内部電極 5、6 が両端側に交互にずれるようにベースフィルムから剥離されたセラミックグリーンシートを順次積層し、チップ状素体 1 を複数個分含む未焼成のセラミック積層体を得る。その後、この積層体を裁断し、焼成することにより、個々に分離されたチップ状素体 1 を得る。次に、このチップ状素体 1 の両端部に導電ペーストを塗布し、これを焼き付けることにより、外部電極 2、3 を形成する。これにより、図 6 に示すような積層セラミックキャパシタであるチップ状回路部品が完成する。

【0004】 このようなチップ状回路部品は、図 6 に示すように、回路基板 a 上に搭載され、前記外部電極 2、3 が回路基板 a 上に形成された一対のランド電極 b、b に半田付けされる。すなわち、ランド電極 b、b に予めペースト半田を印刷しておき、チップ状回路部品をその回路基板 a 上に搭載した後、加熱してペースト半田を、リフローし、その後冷却した半田を硬化させる。

## 【0005】

【発明が解決しようとしている課題】 このようにしてチップ状回路部品を回路基板 a 上に搭載し、外部電極 2、3 をランド電極 b、b に半田付けしたとき、双方の外部電極 2、3 が正常にランド電極 b、b に半田付けされず、図 7 のように、チップ状回路部品が一方のランド電極 b、b を軸として起立してしまう現象が起こることがある。そうすると、チップ状回路部品が回路基板 a に形成された回路パターンに接続されず、正常な回路が構成できなくなる。このようなチップ状回路部品が起立してしまう現象は、半田リフロー時の双方のランド電極 b、b における溶融半田の張力の不均衡により発生すると考えられているが、現状ではそれを防止する有効な手段はない。

【0006】 さらに、積層チップ状回路部品の場合、その積層方向を回路基板 a の板面に対して垂直にして搭載するか、平行にして搭載するかによって、チップ状回路部の内部電極 5、6 の向きが異なる。そのため、それら内部電極 5、6 と回路基板 a の回路パターンとの間に生じる浮遊容量が異なる。しかし、端面形状が正方形のチ

チップ状回路部品の場合、チップ状回路部品の表面にマーク等を設けない限り、内部電極 5、6 の向きを確認することが困難であった。

【0007】本発明は、前記のような従来のチップ状回路部品における課題に鑑み、半田付け時にチップ状部品が立ち上がってしまうことを防止すると共に、端面が正方形のチップ状回路部品でも内部電極の向きを外觀から容易に確認することができるようにしたものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明では、チップ状回路部品の端部の外部電極 12、13 の一方の対向する側面と他方の対向する側面との形状を異ならせた。より具体的には、チップ状回路部品の端部の外部電極 12、13 の一方の対向する側面側を、他方の対向する側面側より突出させるようにした。また、このように外部電極 12、13 の一部を突出させる手段として、積層体からなるチップ状素体 11 の積層方向と平行な積層面とそれ以外の面との導電ペーストの塗れ性の違いを利用し、積層面の導電ペーストの塗布寸法を他の面より大としたものである。

【0009】すなわち、本発明によるチップ状回路部品は、チップ状素体 11 と、このチップ状素体 11 の端部に形成された外部電極 12、13 とを有し、前記外部電極 12、13 がチップ状素体 11 の対向する一対の側面側で、他方の対向する側面側より他方の端部に向けて突出していることを特徴とするものである。例えば、外部電極 12、13 は、チップ状素体 11 の対向する一対の側面側で半円形状に突出している。

【0010】このようなチップ状回路部品では、外部電極 12、13 が突出した側面を両側とし、外部電極 12、13 が突出していない側面を上下に向けて回路基板 a 上に搭載し、外部電極 12、13 を回路基板 a 上のランド電極 b、b に半田付けする。これにより、側面側に付着する半田の量に比べて上面側に付着する半田の量が少なくなる。このため、熔融半田の表面張力や硬化時の収縮力によるチップ状回路部品を立ち上げようとする力が、チップ状回路部品を保持する力に比べて弱くなる。このため、チップ状回路部品の両端において熔融半田の表面張力や硬化時の収縮力に多少の不均衡が生じて、チップ状回路部品が立ち上がってしまわない。

【0011】また、チップ状素体 11 が積層体の場合に、その積層方向と平行な積層面において外部電極 12、13 を突出させることにより、チップ状回路部品の電極の向き等を判断する視角的な目印としての機能を持たせることができる。このような外部電極 12、13 の形状は、積層体であるチップ状素体の側面における導電ペーストの濡れ性を利用して形成することが可能である。すなわち、セラミックグリーンシートを積層し、これをチップ状に裁断した後、焼成してチップ状素体 11 を得る工程と、このチップ状素体 11 の端部を導電ペー

ストに浸漬し、同端部に導電ペーストを塗布した後、この導電ペーストを焼き付けて外部電極 12、13 を形成する工程とでチップ状回路部品を製造する。これにより、チップ状素体の積層方向と平行な積層面が他の面より導電ペーストの濡れ性が良いため、導電ペーストは積層面で突出した形となり、他の面ではその塗布寸法が小さくなる。

【0012】この場合、セラミックグリーンシートのバインダの樹脂成分のセラミック成分に対する含有率を 10～13 重量%と多くすることにより、チップ状素体 11 の焼成時にバインダ樹脂成分が蒸発することによって、チップ状素体 11 のセラミック組織が多孔状となり、その空隙率が高くなる。そのため、チップ状素体 11 の積層面と他の面との導電ペーストの濡れ性に大きな違いが生じ、前記のような外部電極 12、13 の形状が容易に得られる。前記のバインダの樹脂成分の含有率は、焼結性が損われたり、脱バインダ処理が不可能になる等の問題を生じさせない範囲でチップ状素体 11 の空隙率を高めることができる範囲である。すなわち、バインダ中の樹脂成分が前記の含有率に満たないと、十分な空隙率が得られず、またその含有率を越えると、セラミック粒子間の距離が増大するため、焼結性が低下し、また脱バインダ処理が困難となり、特性上の問題を生じるおそれがある。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について具体的に且詳細に説明する。図 3 に本発明によるチップ状回路部品のチップ状素体 11 の積層構造の例を示す。例えば、チップ状回路部品が積層セラミックキャパシタである場合、チップ状素体 11 を構成するセラミック層 18、19 は、チタン酸バリウム等を主成分とする誘電体セラミックからなり、図示の場合は矩形状の層からなっている。このセラミック層 18、19 のうち、中間のセラミック層 18、18…の表面に 2 種類の内部電極 15、16 が各々形成されている。このうち内部電極 15、15…は、セラミック層 18、18…の図において左側の端辺にのみ達するように偏って形成されている。また、他方のセラミック層 18、18…に形成された内部電極 16、16…は、セラミック層 18、18…の図において右側の辺の端辺にのみ達するよう偏って形成されている。

【0014】このような内部電極 15、16 が形成されたセラミック層 18、18…が必要な組数だけ交互に積層され、さらにその両側に内部電極 15、16 が形成されていないセラミック層 20 が適当な数だけ積層され、この積層体によりチップ状素体 11 が構成される。なお、このようなチップ状回路部品は、図 3 に示すように個々に積層されて製造される訳ではなく、前述したように、セラミックグリーンシートの形成、その表面への内部電極パターンの印刷、セラミックグリーンシートの積

10

20

30

40

50

層、その積層体の裁断、積層体の焼成、焼成済みの積層体への外部電極の形成という工程を経て、多数のものが同時に製造される。

【0015】こうして得られたチップ状素体 11 を図 1 に示す。このチップ状素体 11 では、その内部で積層されたセラミック層を介して一对の内部電極が交互に対向している。そして、これら内部電極の端部がチップ状素体 11 の対向する端面に露出している。図 1 に示すように、このチップ状素体 11 の端部表面に銀ペースト等の導電ペーストを塗布し、焼き付けて外部電極 12、13 が形成される。チップ状素体 11 の端部への導電ペーストの塗布は、チップ状素体 11 の端部を導電ペースト 11 に浸漬することによりなされるが、このときチップ状素体 11 の裁断面、すなわちセラミック層の積層方向と平行な積層面での導電ペーストの濡れ性が他の面より良好である。このため、導電ペーストはチップ状素体 11 の積層面での他の面より導電ペーストがより多く付着し、半円形状に突出する。このため、図 1 に示すように、積層面では外部電極 12、13 のチップ状素体 11 の長手方向の塗布寸法 f が他の側面での塗布寸法 e より長くなる。

【0016】このような性向は、チップ状素体 11 のセラミックの空隙率を高くし、その積層面と他の面との導電ペーストの濡れ性の差を大きくする程顕著になる。セラミックの空隙率は、それを形成するのに使用するセラミックグリーンシート中のバインダの樹脂成分をセラミック粉末に対して 10 重量%以上と多くすることにより高くすることができる。すなわち、チップ状素体 11 を焼成するとき、バインダの樹脂成分が焼却されるため、その跡が空隙となつて残るからである。但し、セラミックグリーンシート中のバインダの樹脂成分がセラミック粉末に対して 13 重量%を越えると、セラミック粒子間の距離が増大するため、焼結性が低下し、また脱バインダ処理が困難となり、特性上の問題を来すおそれが生じる。さらに、前記のような性向は、外部電極 12、13 を形成するのに使用する導電ペーストの粘度が低い程顕著になる。

【0017】このような外部電極 12、13 を有するチップ状回路部品は、図 1 で示すように、外部電極 12、13 が突出した側面を両側にして回路基板 a 上に搭載される。この回路基板 a 上に形成された一对のランド電極 b、b には予めペースト半田等が塗布され、この上にチップ状回路部品が搭載された後、その半田がリフローされ、再硬化される。これにより、図 2 に示すようにしてチップ状回路部品の両端の外部電極 12、13 がランド電極 b、b に半田 c、c で固着される。このとき、チップ状回路部品の外部電極 12、13 の側面側に付着する半田の量に比べて上面側への溶融半田の付着量が少なくなるため、溶融半田の表面張力や硬化時の収縮力によるチップ状回路部品を立ち上がらせる力が弱くなる。これ

により、チップ状回路部品の両端において溶融半田の表面張力や硬化時の収縮力に多少の不均衡が生じても、チップ状回路部品が立ち上がってしまわない。

【0018】図 4 及び図 5 は、本発明をチップ状素体 11 の端部が正方形のチップ状回路部品に適用した例である。このようなチップ状回路部品では、チップ状素体 11 の内部電極 15、16 の向き、すなわち内部電極 15、16 がどの方向に対向しているか見分けがつかない。しかし、前述のような外部電極 12、13 の形状を採用することにより、その外部電極 12、13 の側面形状の違いで内部電極 15、16 の向きを判断することができる。これにより、チップ状回路部品 a の搭載向きを適宜選択し、回路基板 a に形成された回路パターンとチップ状素体 11 の内部電極 15、16 との間に生じる浮遊容量を調整することができる。図 4 に示すような向きにチップ状回路部品 a を搭載した方が、図 5 に示すような向きにチップ状回路部品 a を搭載した場合に比べて浮遊容量は一般に大きくなる。

【0019】

【実施例】次に、本発明の具体的実施例について説明する。

（実施例 1）誘電体セラミック粉末とバインダとを均一に混練し、セラミックスラリーを作った。なおここでは、セラミック粉末に対するバインダ中の樹脂成分の割合が表 1 に示すように異なるものを 6 種類作った。これらのセラミックスラリーを使用して、ドクターブレード法により各々セラミックグリーンシートを作り、導電ペーストを使用してこれらセラミックグリーンシートに内部電極パターンを印刷した。この内部電極パターンを印刷したセラミックグリーンシート及び内部電極パターンを印刷していないセラミックグリーンシートを、図 3 で示すような積層体を得られるよう 100 枚積層し、圧着した後、ダイヤモンドカッタを使用し、積層されたシートを 3.2×1.6mm 角のチップ状に切断した。セラミックグリーンシートの積層体の厚さは 1.0mm であり、従って、3.2×1.6×1.0mm 角のチップが得られた。このチップを焼成してチップ状素体 11 を得た後、このチップ状素体 11 の両端を粘度 50 ポイズの導電ペーストに浸漬し、これを乾燥して焼付け、外部電極 12、13 を形成し、図 1 に示すようなチップ状回路部品を各々約 10000 個ずつ製作した。この 10000 個のチップ状回路部品のうちから、無作為に 20 個のチップ状回路部品を選び、それらの外部電極 12、13 の図 1 に示す f 寸法と e 寸法を各々測定し、その差 d の平均を各々表 1 に示した。

【0020】さらに、前記チップ状回路部品の母集団から各々無作為に 1000 個のチップ状回路部品を取り出し、これらを回路基板上に搭載して半田付けした。すなわち、回路基板上に形成されたランド電極にペースト半田を印刷し、その上に外部電極 12、13 が突出してい

7

ない方の側面を上下面としてチップ状回路部品を搭載した。次に 270℃の温度で加熱して半田をリフローさせ、その後半田を硬化させた。その後、回路基板を目視検査し、外部電極 12、13 が正常に半田付けされず、立ち上がってしまっているチップ状回路部品の数を数え、その結果を表 1 に示した。表 1 から明かな通り、前記外部電極 12、13 の f 寸法と e 寸法の差  $d = f - e$  \*

8

\* が 0.2mm 未満のものでは、外部電極 12、13 が正常に半田付けされず、立ち上がってしまっているチップ状回路部品が発生したが、 $d = f - e$  が 0.2mm 以上のものでは、そのようなチップ状回路部品は全く無かった。

【0021】

【表 1】

試料 No.	樹脂成分の含有率	外部電極の寸法差 d	立上り数
1	8 重量%	0.08 mm	3 個
2	9 重量%	0.08 mm	3 個
3	10 重量%	0.10 mm	1 個
4	11 重量%	0.24 mm	0 個
5	12 重量%	0.43 mm	0 個
6	13 重量%	0.45 mm	0 個

【0022】(実施例 2) 前記実施例 1 と同様にしてチップ状回路部品を製造するに当り、外部電極 12、13 を形成するセラミック粉末成分に対する導電ペーストの樹脂成分の含有率を 9 重量%とする一方、その溶剤の量により粘度を表 2 のように変え、その他の条件は実施例 1 と同様にしてチップ状回路部品を製造した。そして、前記実施例と同様にして外部電極 12、13 の f 寸法と e 寸法の差 d を測定すると共に、回路基板へ搭載して立ち上がってしまったチップ状回路部品の数を数えた。なお、導電ペーストの粘度は、ブルックフィールド社製のものを使用した。

※

【0023】表 2 から明かな通り、前記の結果と同様、外部電極 12、13 の f 寸法と e 寸法の差  $d = f - e$  が 0.2mm 未満のものでは、外部電極 12、13 が正常に半田付けされず、立ち上がってしまっているチップ状回路部品が発生したが、 $d = f - e$  が 0.2mm 以上のものでは、そのようなチップ状回路部品は全く無かった。従って、前記のように 3.2×1.6×1.0mm のチップ状回路部品の場合、d は 0.2mm 以上とするのがよいことが分かる。

【0024】

【表 2】

試料 No.	導電ペースト粘度	外部電極の寸法差 d	立上り数
1	20 ポイズ	0.42 mm	0 個
2	30 ポイズ	0.31 mm	0 個
3	50 ポイズ	0.24 mm	0 個
4	70 ポイズ	0.17 mm	1 個
5	100 ポイズ	0.15 mm	2 個

【0025】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば、半田付け時にチップ状部品が立ち上がってしまうことを防止すると共に、端面が正方形のチップ状回路部品でも内部電極の向きを外観から容易に確認することができるようになる。これによって、回路基板上に搭載しやすく、不良が生じにくいチップ状回路部品が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるチップ状回路部品の例を一部切り欠いて示した斜視図である。

【図 2】同チップ状回路部品の例を回路基板上のランド電極に半田付けした状態の縦断側面図である。

【図 3】同チップ状回路部品のチップ状素体の積層構造

を示す分解斜視図である。

【図 4】本発明によるチップ状回路部品の他の例を一部切り欠いて示した斜視図である。

【図 5】同チップ状回路部品の例を回路基板上の搭載方向を変えた状態の一部切り欠いて示した斜視図である。

【図 6】チップ状回路部品の従来例を一部切り欠いて示した斜視図である。

【図 7】同チップ状回路部品の例を回路基板上のランド電極に半田付けした状態の縦断側面図である。

【符号の説明】

11 チップ状素体

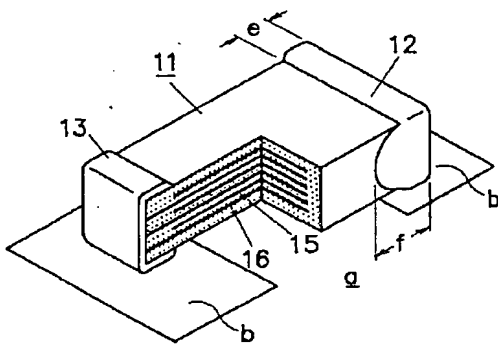
12 外部電極

13 外部電極

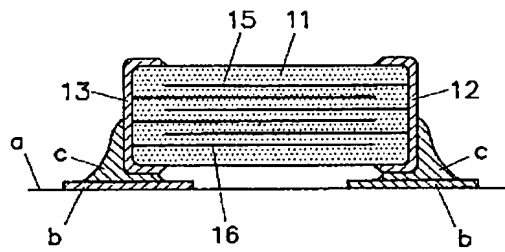
15 内部電極  
16 内部電極

a 回路基板  
b ランド電極

【図1】

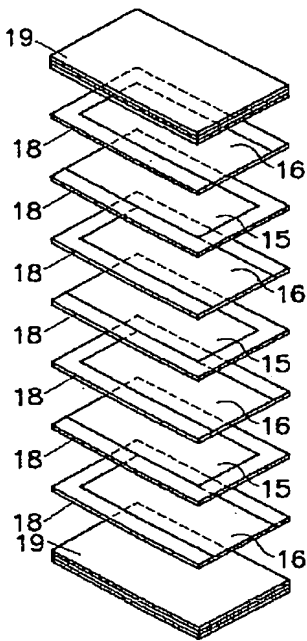


【図2】

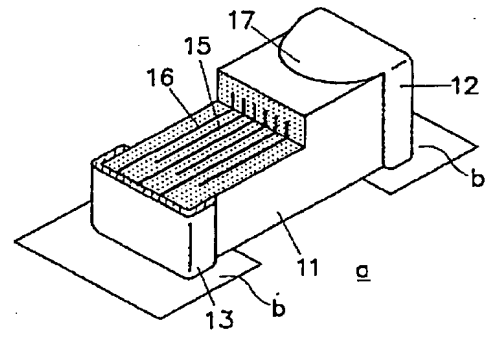
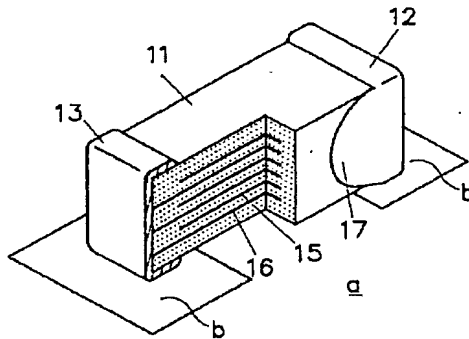


【図5】

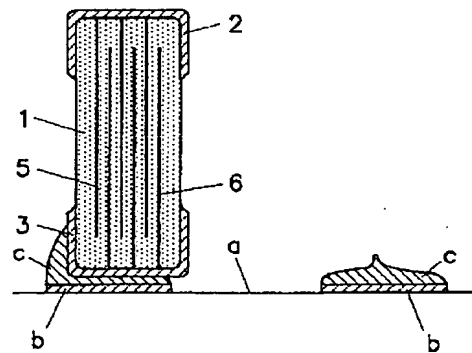
【図3】



【図4】



【図7】



【図6】

